

⑤ Int. Cl. 3 = Int. Cl. 2

Int. Cl. 2:

G 07 D 7/00

G 06 M 7/06

G 06 K 9/18

⑩ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 29 35 668 A 1

Offenlegungsschrift

29 35 668

⑪
⑫
⑬
⑭

Aktenzeichen:

P 29 35 668.1

Anmeldetag:

4. 8. 79

Offenlegungstag:

22. 5. 80

⑮

Unionspriorität:

⑯ ⑰ ⑱

13. 11. 78 V.St.v.Amerika 980158

⑥

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zum Identifizieren des Wertes einer Banknote

⑦

Anmelder:

The Perkin-Elmer Corp., Norwalk, Conn. (V.St.A.)

⑧

Vertreter:

Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dr.-Ing.;
Stockmair, W., Dr.-Ing. Ae.E.; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.;
Jakob, P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Pat.-Anwälte,
8000 München

⑨

Erfinder:

Sellner, Harvey R., Newtown; Wade, Robert T., Ridgefield;
Conn. (V.St.A.)

DE 29 35 668 A 1

Best Available Copy

PATENTANWÄLTE

2935668

A. GRÜNECKER

DPL-ING

H. KINKELDEY

DR.-ING

W. STOCKMAIR

DR.-ING. - ABSCALTECH

K. SCHUMANN

DR. PER. NAT. - DPL.-PHYS.

P. H. JAKOB

DPL.-ING

G. BEZOLD

DR. PER. NAT. - DPL.-CHIM.

8 MÜNCHEN 22

MAXIMILIANSTRASSE 43

P 14172

THE PERKIN-ELMER CORPORATION

Main Avenue

Norwalk, Connecticut 06856

U.S.A.

Verfahren und Vorrichtung zum Identifizieren des
Wertes einer Banknote

P a t e n t a n s p r ü c h e

① Verfahren zum Identifizieren des Wertes einer Bank-
note oder dergleichen, g e k e n n z e i c h n e t durch
die Kombination folgender Verfahrensschritte:

Richten eines Lichtstrahls auf eine Oberfläche der Bank-
note,

030021/0588

TELEFON (089) 222822

TELEX 08-29880

TELEGRAMME MONAPAT

TELEKOPIERER

Messen der Reflektion des Lichtes von einer Vielzahl von inkrementellen Flächenbereichen, die über die Länge der Banknote verteilt sind,

Vergleichen der Reflektion des Lichtes von jedem inkrementellen Flächenbereich mit der Reflektion von jedem einer vorgewählten Vielzahl von anderen inkrementellen Flächenbereichen, die in einer vorgewählten Folge gewählt sind, und Erzeugen eines auf dem Vergleich eines jeden Flächenbereichs beruhenden ersten Korrelationssignals und

Vergleichen des ersten Korrelationssignals mit zweiten Bezugskorrelationssignalen, die jedem identifizierbaren Wert entsprechen, um den Wert der Banknote zu bestimmen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein auf den Grad der Korrelation zwischen den ersten Korrelationssignalen und den zweiten Bezugskorrelationssignalen ansprechendes drittes Signal erzeugt wird und daß das dritte Signal mit einem vorgewählten Bezugswert verglichen wird, um die Zuverlässigkeit der Wertbestimmung der Banknote zu bestimmen.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Erzeugung des dritten Signals eine Banknotenwert-Zählung vorgenommen wird, wenn die ersten Korrelationssignale den zweiten Bezugskorrelationssignalen entsprechen, und daß nach dem Zählen der Banknotenwert-Zählungen auf ihren höchstmöglichen Wert für die zu identifizierende Banknote der Banknotenwert-Zählerstand bestimmt und ausgegeben wird, der mindestens gleich 28 und mindestens $1,28 \times$ größer als der nächstgrößere

Banknotenwert-Zählerstand ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß beim Vergleichen der Reflektion des Lichtes von jedem inkrementellen Flächenbereich mit der Reflektion von jedem einer vorgewählten Vielzahl von anderen inkrementellen Flächenbereichen, die in einer vorgewählten Folge gewählt sind, und beim Erzeugen eines auf dem Vergleich eines jeden Flächenbereichs beruhenden ersten Korrelationssignals ein binäres erstes Korrelationssignal mit einer binären 1 für jeden Vergleich erzeugt wird, bei dem das von dem inkrementellen Flächenbereich reflektierte Licht größer oder gleich dem von einem vorangegangenen inkrementellen Flächenbereich reflektierten Licht ist, und mit einer binären 0 für jeden Vergleich, bei dem das von einem inkrementellen Flächenbereich reflektierte Licht geringer als das von einem vorangehenden inkrementellen Flächenbereich reflektierte Licht ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die vorangehenden inkrementellen Flächenbereiche die vorletzten, viertletzten, sechstletzten und achtletzten inkrementellen Flächenbereiche sind.

6. Vorrichtung zum Ausführen des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Patentansprüche.

7. Vorrichtung zum Identifizieren des Wertes einer Banknote, gekennzeichnet durch die folgende Kombination:

Einrichtung (14) zum Erzeugen eines Signals P_n , dessen Größe proportional der Reflektion von Licht von einem Flächenbereich einer Banknote ist, eine Einrichtung (24) zum Speichern einer Wiedergabe der Reflektion des Lichtes von jedem aus einer Vielzahl von unterschiedlichen Flächenbereichen auf der Banknote, eine Einrichtung (28, 33) zum Bilden einer Vielzahl von Mehrbit-Korrelationszahlen N , wobei das erste Bit einer jeden Zahl eine 1 ist, wenn $P_n > P_{n-2}$ ist, während es sonst eine 0 ist, das zweite Bit einer jeden Zahl eine 1 ist, wenn $P_n > P_{n-4}$, während sonst das zweite Bit gleich 0 ist, das dritte Bit einer jeden Zahl eine 1 ist, wenn $P_n > P_{n-6}$ ist, während sonst das dritte Bit eine 0 ist, und das vierte Bit einer jeden Zahl eine 1 ist, wenn $P_n > P_{n-8}$ ist, während sonst das vierte Bit eine 0 ist, wobei P_n die gespeicherte Wiedergabe der Reflektion des Lichtes von einem gegebenen Flächenbereich, P_{n-2} die gespeicherte Wiedergabe für die Reflektion des Lichtes von dem vorletzten gegebenen Flächenbereich, P_{n-4} die gespeicherte Wiedergabe für die Reflektion des Lichtes von einem viertletzten vorgegebenen Flächenbereich und P_{n-6} die gespeicherte Wiedergabe für die Reflektion des Lichtes von dem sechstletzten vorgegebenen Flächenbereich sowie P_{n-8} die gespeicherte Wiedergabe für die Reflektion des Lichtes von dem achtletzten vorgegebenen Flächenbereich sind, eine Einrichtung (30) zum Vergleichen einer jeden Mehrbit-Korrelationszahl n mit einer Mehrbit-Zahl, die der gleichen Vier-Bit-Zahl entspricht, die aus einer Probekbanknote für jeden Wert der von dem Gerät erfaßten Banknote abgeleitet ist, und bei einem positiven Vergleich eine Banknotenwert-Zählung für den zugeordneten Banknotenwert durchgeführt wird, und eine Einrichtung (32) zum Erzeugen eines Identitätssignals, das mit dem identifizierten Banknotenwert korreliert

ist, wenn die Banknotenwert-Zählung für diesen Banknotenwert mindestens gleich 28 und mindestens $1,28 \times$ größer als irgendein anderer Banknotenwert-Zählerstand ist.

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung bezieht sich allgemein auf automatisierte Bankausstattung und insbesondere auf eine automatische Währungs-Diskriminatoreinrichtung für Währungszählmaschinen und dergleichen.

Im Bankwesen und insbesondere im automatisierten Bankwesen wurden in den letzten Jahren viele hochwertige Maschinen entwickelt, die bei der Automatisierung von bisher von Hand durchzuführenden Vorgängen bei Bankgeschäften nützlich sind. Von besonderer Bedeutung sind automatische Geräte zum Identifizieren des Wertes von Währungsmitteln geworden. So werden z.B. in der US-PS 3 679 314 unterschiedliche Spektralverteilungen einer Banknote abgefühlt, um ihren Wert zu identifizieren. In der US-PS 3 870 629 werden phasenverriegelte Schleifen bei der Erfassung von Frequenzeigenschaften einer jeden zu prüfenden Banknote benutzt. In der US-PS 3 280 974 werden die Änderungen des magnetischen Flusses einer an einem Fühler vorbeibewegten Banknote zum Identifizieren des Wertes der Banknote benutzt. Das Ausgangssignal eines Photodetektors wird von einem Gerät verarbeitet, das in der US-PS 3 845 466 beschrieben ist, um eine ungefähre Dichtefunktion zu bilden, die mit einer gespeicherten Funktion verglichen wird. In der US-PS 4 041 456 wird die Reflexion von einem oder mehreren Bereichen auf einer zu identifizierenden Banknote gemessen und mit der Reflexion einer Banknote verglichen, die durch Daten in einer Speichereinrichtung angegeben wird. Ein geeigneter Vergleich bewirkt die Identifizierung des Wertes der Währung.

Viele der vorerwähnten Techniken sind entweder sehr kompliziert und machen eine schnelle Erkennung schwierig oder es fehlt ihnen die erforderliche Genauigkeit, um sie im Bankwesen anwenden zu können. Außerdem sind die in diesen Patentschriften beschriebenen Einrichtungen, die kompliziert sind, unabhängig von ihrer Arbeitsgeschwindigkeit auch sehr kostspielig in ihrer Anschaffung.

Es ist daher ein prinzipielles Ziel der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Unterscheiden von Währungseinheiten zu schaffen, die bei mit hoher Geschwindigkeit arbeitenden automatischen Bankgeräten, wie Währungszählern, zu benutzen sind.

Es ist ein weiteres Ziel der Erfindung, eine Währungsunterscheidungseinrichtung zu schaffen, die schnell arbeitet und sehr genau ist.

Gemäß einem bevorzugten Gedanken der Erfindung weist ein Währungsdiskriminator zum Bestimmen des Wertes einer Banknote oder dergleichen eine Lichtquelle auf, deren Licht auf eine zu identifizierende Banknote gerichtet wird. Ein Streifen von 2 mm x 80 mm wird beleuchtet und das von dem beleuchteten Bereich reflektierte Licht wird von einem Detektor gemessen und in digitale Daten umgeformt. Synchronisationshardware ermöglicht die Erzeugung von 72 Proben, jede von einem Bereich von 2 mm x 80 mm, wenn eine Banknote an der Beleuchtungseinrichtung vorbeibewegt wird. Die digitalen Daten werden dann dazu benutzt, eine 4-Bit aufweisende Korrelationszahl N zu erzeugen, wobei jedes Bit eine 1 ist, wenn $(P_n > P_{n-2})$, $(P_n > P_{n-4})$, $(P_n > P_{n-6})$, und $(P_n > P_{n-8})$, wobei P_n die augenblickliche Probe und

P_{n-2} z.B. die vorletzte vorangegangene Probe ist. Die Korrelationszahl N wird dann mit der entsprechenden Zahl in einer Vorgabeliste für Banknoten unterschiedlicher Werte verglichen. Eine Korrelationszählung wird für jeden Wert vorgenommen, wobei ein Vergleich zwischen der tatsächlichen Korrelationszahl N und der Zahl N_x in der Liste vorgenommen wird, wobei x einen Wert einer Banknote angibt. Wenn das Verhältnis der höchsten Korrelationszählung für eine Banknote zu der nächst höheren Korrelationszählung gleich oder größer als 1,28 ist und die größere Korrelationszählung mindestens bei 28 liegt, ist die Banknote identifiziert.

Der erfindungsgemäße Währungsdiskriminator benutzt also eine Fühleranordnung zum optischen Abtasten von Banknoten oder dergleichen, wenn sie an einem Fühler vorbeibewegt werden. Eine Lichtquelle ist relativ zum Fühler so angeordnet, daß sie Licht auf eine Oberfläche der Banknote richtet, deren Wert zu bestimmen ist. Der Fühler mißt das von einem Bereich auf der Note selbst reflektierte Licht, der in typischerweise einen rechteckigen Flächenbereich von 2 mm x 80 mm umfaßt und sich von oben nach unten auf der Banknote erstreckt, die zu identifizieren ist. Eine Vielzahl solcher Messungen werden von einer Kante zu der anderen Kante der Banknote vorgenommen, wenn sie an dem Fühler vorbeibewegt wird. Jede dieser abgetasteten Reflektionen wird digital gespeichert und nach dem Speichern der Reflektionen wird eine Vielzahl von Mehrbit-Korrelationszahlen gebildet, wobei das erste Bit einer solchen Zahl eine 1 ist, wenn P_n größer oder gleich P_{n-2} ist, andererseits ist das erste Bit eine 0. Das zweite Bit einer jeden Korrelationszahl ist eine 1, wenn P_n größer oder gleich

groß P_{n-4} ist, oder es andererseits eine 0 ist. Das dritte Bit ist eine 1, wenn P_n größer oder gleich groß P_{n-6} ist, während es sonst eine 0 ist. Das vierte Bit ist eine 1, wenn P_n größer oder gleich P_{n-8} ist, während sonst das vierte Bit eine 0 ist.

Jede so gebildete Mehrbit-Korrelationszahl wird dann mit zuvor gespeicherten Mehrbit-Zahlen verglichen, die eine 4-Bit-Korrelationszahl enthalten, die von einer Abtastung eines entsprechenden Teils einer Vorlage oder einer bekannten Banknote abgeleitet ist. Wenn die Mehrbit-Korrelationszahl von dem Abtaster die gleiche wie die gespeicherte Mehrbit-Korrelationszahl ist, wird eine Korrelationszählung für einen bestimmten Wert durchgeführt.

Nachdem die Banknote abgetastet wurde, wird die sich auf jeden möglichen Wert, der von dem Detektor zu erfassen ist, beziehende Korrelationszählung mit-einander verglichen. Solange das Verhältnis der größten Korrelationszählung zur nächst höchsten Korrelationszählung 1,28 oder größer ist, und die größte Korrelationszählung mindestens 28 beträgt, ist die Banknote identifiziert.

Die vorstehenden und weitere Ziele, Vorteile und Merkmale der Erfindung werden im einzelnen anhand der Zeichnung erläutert. Im einzelnen zeigt:

Fig. 1 ein Blockschaltbild der elektronischen Schaltung für den erfindungsgemäßen Währungsdiskriminator,

Fig. 1a den Fühler der Fig. 1 in schematischer Form,

Fig. 2 die Arbeitsweise der in Fig. 1 gezeigten Steuerschal-

tung, damit die übrige Schaltung eine Mehrbit-Korrelationszahl N bildet,

Fig. 3 die Arbeitsweise der Steuerung der übrigen Hardware, um die größte Korrelationszahl N zu bestimmen,

Fig. 4a, 4b und 4c die Arbeitsweise der Steuerungen zum Bestimmen, ob die größte Korrelationszählung gleich oder größer als $1,28 \times$ der nächst größeren Korrelationszählung ist,

Fig. 5 ein Blockschaltbild einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 6a eine Vorderansicht und

Fig. 6b eine Draufsicht auf einen bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung benutzten Fühler,

Fig. 7 den Zusammenschluß der in den Fig. 7A und 7B gezeigten Stromlaufpläne,

Fig. 8 einen Spannungsregler für das System,

Fig. 9 den Zusammenschluß einer in den Figuren 9A und 9B gezeigten analogen Signalverarbeitungseinrichtung,

Fig. 10 den Zusammenschluß einer in den Fig. 10A und 10B gezeigten Hauptverarbeitungseinrichtung, und

Fig. 11 den Zusammenschluß einer in den Fig. 11A und 11B ge-

zeigten digitalen Signalverarbeitungseinrichtung.

In Fig. 1 ist ein schematisches Blockschaltbild des erfindungsgemäßen Währungsdiskriminators gezeigt. Bei diesem Blockschaltbild ist gezeigt, wie eine Banknote 10 symbolisch in Richtung des Pfeils 12 an einem Banknotenfühler 14 mit Hilfe einer hier nicht gezeigten Transporteinrichtung vorbeibewegt wird. Der Fühler 14 ist so angeordnet, daß ein Bereich auf der Banknote, der mit 16 angegeben ist, beleuchtet und das von diesem reflektierte Licht von dem Fühler 14 erfaßt wird. Der Fühler 14 ist ein auf die Lichtintensität ansprechender Fühler, der eine digitale Wiedergabe des auf ihm auftreffenden Lichts abgibt.

Eine Ausführungsform eines Fühlers ist im einzelnen in Fig. 1a gezeigt, wo die Banknote 10 ebenfalls in Richtung des Pfeils 12 bewegt wird. Eine Lichtquelle 18 beleuchtet die Oberfläche der Banknote 10, so daß von ihr Licht durch eine Abschirmungsanordnung 20 auf einen Lichtfühler 22 reflektiert wird. Die Abschirmungsanordnung 20 ist physikalisch gegenüber dem Lichtfühler 22, der Lichtquelle 18 und der Banknote 10 so angeordnet, daß das von einem rechteckigen Flächenbereich, der etwa 2 mm x 80 mm auf einer Seite der Banknote 10 beträgt, reflektierte Licht von dem Lichtfühler 22 erfaßt wird. Das analoge Ausgangssignal des Lichtfühlers 22 wird auf einer mit Video bezeichneten Ausgangsleitung abgegeben und, wie dieses später im einzelnen noch beschrieben wird, in einer in Fig. 1 gezeigten Speichereinrichtung 24 gespeichert.

Zusätzlich zur Erzeugung eines analogen Ausgangssignals, das dem reflektierten Licht eines rechteckigen Bereichs auf

der Banknote 10 zugeordnet ist, weist der Fühler 14 einen Fühler für die von der Banknote zurückgelegte Entfernung auf, der einen Impuls jedesmal dann erzeugt, wenn die Banknote 10 eine bekannte Entfernung zurückgelegt hat, wie z.B. einen Millimeter in Richtung des Pfeils 12. Eine Möglichkeit zur Realisierung eines solchen Fühlers umfaßt zwei Rollen 26 bekannter Abmessungen, die gegeneinander gedrückt werden, um einen Spalt zwischen sich zu bilden, durch den die Banknote 10 hindurchlaufen muß. Eine der Rollen 26 ist mit einem Umdrehungsfühler gekoppelt, der eine Scheibe mit Löchern oder Schlitten aufweisen kann, durch die Licht hindurchgeht. Ein Photofühler arbeitet mit der Scheibe zusammen, um einen elektrischen Impuls jedesmal dann zu erzeugen, wenn die Rolle 26 sich um eine bestimmte Strecke gedreht hat. Durch geeignete Wahl der Abmessungen der Rollen 26 wie auch der mit Schlitten versehenen Scheibe kann eine solche Anordnung einen Impuls jedesmal dann erzeugen, wenn die Banknote 10 um eine Entfernung von 1 mm sich weiterbewegt hat.

Diese die Entfernung angehenden Impulse von dem in Fig. 1a gezeigten Fühler werden von der Steuerung 28 der Fig. 1 dazu benutzt, um zu bestimmen, wenn das Videosignal abgetastet werden soll, um sicherzustellen, daß ein anderer Flächenbereich als der jeweils zuvor abgetastete abgetastet wird. Bei der Anordnung, bei der die Lichtreflektion von einem Flächenbereich von 2 mm x 80 mm bestimmt werden soll und ein Impuls für jeweils eine zurückgelegte Strecke von 1 mm erzeugt wird, wird jeder zweite Impuls von dem Umdrehungsfühler der Fig. 1a dazu benutzt, dass das Video-Ausgangssignal in dem Speicher 28 gespeichert wird.

Die in Fig. 1 gezeigte Schaltung weist außerdem einen Vergleichler 30 auf, der auf seiner Ausgangsleitung 31 immer dann ein Signal erzeugt, wenn das Eingangssignal am Anschluß A größer als das am Anschluß B ist. Solche Vergleichler sind in der Computertechnik allgemein bekannt und werden hier daher nicht näher erläutert.

Die in Fig. 1 gezeigte Schaltung weist außerdem einen Inkrementor 33 auf, dessen Betrieb von der Steuerschaltung 28 so bestimmt wird, daß eine Zahl inkrementweise gezählt wird, die von dem Speicher 24 erhalten wird, und eine 1 zu dieser Zahl hinzuaddiert und dann diese an den Speicher 24 zurückgegeben wird. Die in Fig. 1 gezeigte Schaltung umfaßt außerdem eine Multiplikationseinheit, die von dem Speicher 24 unter Anweisung von der Steuereinrichtung 28 erhaltene Daten multipliziert, um eine Zahl zu bilden, die $1,28 \times$ größer als das Eingangssignal zu der Multipliziereinheit 32 ist. Ein solcher Inkrementor und eine Multipliziereinheit sind ebenfalls in der digitalen Computertechnik allgemein bekannt, so daß auch diese hier nicht näher erläutert werden.

Die in Fig. 1 gezeigte Schaltung weist außerdem eine Anzeige 34 auf, die mit der Steuerung 28 verbunden ist und auf diese anspricht, um die Identität des Wertes für die Banknote 10 anzuzeigen.

Beim Betrieb ist die in Fig. 1 gezeigte Schaltung zuerst tätig, um eine Dezimalwiedergabe für das Ausgangssignal von dem Fühler 14 in den Speicher 24 zu speichern. Dieses wird dadurch erreicht, daß bei jedem zweiten von dem Umdrehungsfühler der Fig. 1a erhaltenen Impuls eine digitale

Wiedergabe in dem Speicher 24 gespeichert wird. Bei den gegenwärtig in USA umlaufenden offiziellen Banknoten stehen nach dem Abtasten von 72 Proben über die Rückseite der Banknote 10 ausreichend viele Daten in dem Speicher 24 zur Verfügung, um den Wert der Banknote selbst zu bestimmen. Es ist darauf hinzuweisen, daß die Rückseite der Banknote, d.h., die Seite einer Banknote, die nicht ein Portrait trägt, zur Unterscheidung des Wertes benutzt wird, da sie mehr Information als die Vorderseite trägt, die für den Wert der Banknote relevant ist.

Wenn mindestens 9 Proben P_n , wobei n eine ganze Zahl zwischen 1 und 72 ist, in dem Speicher 24 gespeichert sind, arbeitet die Steuerung 28 in der in Fig. 2 gezeigten Weise, damit die Systeme eine Vielzahl von Mehrbit-Korrelationszahlen N erzeugen. Wie in Fig. 2 gezeigt ist, wird n zuerst auf 8 eingestellt und dann auf 9 weitergezählt. Dann wird die digitale Wiedergabe für die Probe P_9 mit der vorletzten vorangegangenen Probe, d.h. der Probe P_7 , verglichen. Wenn P_9 größer oder gleich P_7 ist, wird eine 1 in der ersten Bitposition der Korrelationszahl 1 eingesetzt. Ist andererseits P_9 kleiner als P_7 , wird eine 0 in der ersten Bitposition der Korrelationszahl 1 eingesetzt. Danach wird P_9 mit der viertletzten vorangegangenen Probe P_5 verglichen und wenn die erstere größer oder gleich der letzteren ist, wird eine 1 in die zweite Bitposition der Korrelationszahl 1 eingesetzt. Sollte andererseits P_9 kleiner als P_5 sein, so wird eine 0 in die zweite Bitposition der Korrelationszahl 1 eingesetzt.

Danach bestimmt die Steuerung 28, ob P_9 größer oder gleich der sechstletzten vorangegangenen Probe P_3 ist. Wenn dieses

der Fall ist, wird eine 1 in die dritte Bitposition der Korrelationszahl 1 eingesetzt, und wenn dieses nicht der Fall ist, wird eine 0 in die dritte Bitposition der Korrelationszahl 1 eingesetzt. Danach bestimmt die Steuerung 28, ob P_9 größer oder gleich der achtletzten vorangegangenen Probe P_1 ist. Ist dieses der Fall, wird eine 1 in die vierte Bitposition der Korrelationszahl 1 eingesetzt, und wenn dieses nicht der Fall ist, wird eine 0 in die vierte Bitposition der Korrelationszahl 1 eingesetzt.

Danach bestimmt die Steuerung 28, ob n gleich 72 ist, was der Fall sein wird, wenn alle zur Verfügung stehenden Daten benutzt wurden, um Korrelationszahlen zu bilden. Es wird jedoch festgestellt, daß nur 64 solcher Korrelationszahlen gebildet werden, da am Anfang der in Fig. 2 gezeigten Folge n auf 8 eingestellt ist, so daß nur diese 64 Korrelationszahlen für jede geprüfte Banknote erzeugt werden können. Wenn bestimmt ist, daß n nicht gleich 72 ist, so wird n weitergezählt und eine weitere Korrelationszahl wird nach Maßgabe der in Fig. 2 gezeigten Folge gebildet. Wenn andererseits n gleich 72 ist, wurden alle 64 Korrelationszahlen gebildet und die Steuerung kann weiterfahren, um festzustellen, ob die Korrelationszahlen gleich zuvor gespeicherten Korrelationszahlen für bekannte Werte sind. Die Steuerfolge zur Bestimmung der Gleichheit der Korrelationszahlen ist in Fig. 3 gezeigt.

Wie in Fig. 3 gezeigt ist, bewirkt die Steuerung 28 zuerst, daß eine Zahl N auf 0 gesetzt und anschließend um 1 weitergezählt wird. Danach wird die Korrelationszahl N aus dem Speicher entnommen. Anschließend werden die Kor-

relationszahlen N_1 , N_5 , N_{10} , N_{20} , N_{50} und N_{100} , der der erwarteten Korrelationszahl für jeweils \$ 1, \$ 5, \$ 10, \$ 20, \$ 50 und \$ 100 entsprechen, aus dem Speicher entnommen. Danach wird die augenblickliche Korrelationszahl N mit der zugehörigen Korrelationszahl N für einen Ein-Dollar-Schein verglichen. Wenn die zwei einander gleich sind, wird eine 1-Dollar-Zählung weitergezählt. In jedem Fall springt die Steuerung dann auf einen Vergleich der augenblicklichen Korrelationszahl N mit der zugeordneten Korrelationszahl N_5 für eine 5 \$-Note. Wenn die Korrelationszahl N gleich der Korrelationszahl N_5 ist, wird die 5 \$ -Zählung weitergezählt. Wenn dieses nicht der Fall ist, springt die Steuerung zu einem weiteren Vergleich der augenblicklichen Korrelationszahl N mit der Korrelationszahl N_{10} . Der Vorgang geht in der in Fig. 3 gezeigten Weise weiter, wodurch die augenblickliche Korrelationszahl N mit einer zugeordneten Korrelationszahl für jeden besonderen Wert verglichen wird, der von dem Gerät identifiziert werden kann. Wenn die augenblickliche Korrelationszahl N gleich einer zugehörigen Korrelationszahl N_x ist, wird die zugehörige Wert-Zählung weitergezählt.

Wenn die augenblickliche Korrelationszahl N mit allen zugehörigen Korrelationszahlen N_x verglichen wurde, prüft die Steuerung, ob N gleich 64 ist. Wenn nicht, wird der Vorgang für einen nachfolgenden Wert von N wiederholt.

Bei der Beendigung der Folge von in dem Flußdiagramm der Fig. 3 gezeigten Schritte hat die in Fig. 1 gezeigte Schaltung eine \$1-, \$5-, \$10-, \$20-, \$50- und \$100-Zählung, wobei die Zählung die Anzahl von Ereignissen angibt, bei

COPY

030021/0588

denen die Korrelationszahl N einer zugehörigen Korrelationszahl N_x für den bestimmten Wert der Banknote entsprach.

Es ist darauf hinzuweisen, daß die vorstehende Analyse voraussetzt, daß jede Banknote entweder mit ihrer rechten Seite nach oben oder mit ihrer oberen Seite nach unten ausgerichtet ist, wenn sie an dem Fühler vorbeiläuft. Das System kann einfach ausgeweitet werden, um Banknoten zu prüfen, die nicht immer in der gleichen Weise ausgerichtet sind, d.h., daß die Banknoten mit der Vorderseite nach unten oder der rechten Seite nach oben ausgerichtet sein können. Dieses zusätzliche Merkmal wird dadurch erreicht, daß die augenblickliche Korrelationszahl N mit allen zugehörigen Korrelationszahlen N_x für Banknoten mit der rechten Seite nach oben und mit einer weiteren Gruppe zugeordneter Korrelationszahlen N_x für Banknoten mit der oberen Seite nach unten verglichen wird. Der Fachmann erkennt außerdem, daß diese Modifikation auch dazu benutzt werden kann, daß das System auch weitere Werte von Banknoten, wie den einer 2\$-Note bestimmen kann.

Eine statistische Analyse hat gezeigt, daß, wenn der größte Zählerstand, wie er durch die in Fig. 3 gezeigte Folge bestimmt wird, mindestens 1,28 x größer als der nächste größte Zählerstand und mindestens gleich 28 ist, die Banknote der entspricht, die durch den bestimmten Wert-Zählerstand identifiziert ist, der der größte ist. Wenn z.B. der \$5-Zählerstand mindestens 28 und mindestens 1,28 x größer als die \$1-, \$10-, \$20-, \$50- und \$100-Zählerstände ist, so ist der Wert der zu prüfenden Banknote gleich 5 \$.

Eine Folge zum Bestimmen, ob ein gegebener Zählerstand min-

destens gleich 28 und mindestens 1,28 x größer als irgendein anderer Zählerstand für eine bestimmte Banknote ist, ist in den Fig. 4a, 4b und 4c gezeigt. Eine Folge der in Fig. 4a gezeigten Art bestimmt, welcher der Zählerstände der größte ist. Aus der Folge der Entscheidungsblöcke der Fig. 4a wird klar, daß beim Erreichen des Punktes A durch die Steuerung der \$1-Zählerstand der größte ist. Andererseits entsprechen die Punkte B, C, D, E und F jeweils den größten Zählerständen von \$5, \$10, \$20, \$50 und \$100. Eine ähnliche Entscheidungsfolge ist erforderlich, wenn die Banknoten sowohl mit ihrer rechten Seite nach oben als auch ihrer oberen Seite nach unten abgetastet werden.

Wie in Fig. 4b dargestellt ist, muß, wenn die Steuerung bestimmt, daß der \$1-Zählerstand der größte ist, bestimmt werden, ob der \$1-Zählerstand größer oder gleich 1,28 x dem nächst größeren Zählerstand ist. Die in Fig. 4b gezeigte Folge prüft, ob der \$1-Zählerstand größer als 1,28 x der übrigen Zählerstände ist. Wenn auf diese Weise bei jeder Prüfung sich die Antwort ja ergibt, und wenn der Zählerstand mindestens gleich 28 ist, ist sicher, daß die Banknote eine \$1-Banknote ist. Die Anzeige wird dann betätigt, um die Identifizierung einer \$1-Banknote anzuzeigen. Wenn der \$1-Zählerstand nicht mindestens 1,28 x größer als alle anderen Zählerstände ist, kann die Banknote nicht mit ausreichender Genauigkeit identifiziert werden und die Anzeige 34 gibt an, daß die Banknote nicht identifiziert werden kann.

In gleicher Weise arbeitet die in Fig. 4b angegebene Steuerung, wenn der \$5-Zählerstand der größte ist, um den

\$5-Zählerstand mit den \$1-, \$10-, \$20-, \$50- und \$100-Zählerständen zu vergleichen. Wenn der \$5-Zählerstand mindestens $1,28 \times$ größer als der \$1-, \$10-, \$20-, \$50- und \$100-Zählerstand und mindestens gleich 28 ist, so ist die Banknote eine \$5-Banknote und die Anzeige 34 wird dieses anzeigen.

Die Steuerung 28 arbeitet in der in Fig. 4c gezeigten Weise, um eine Anzeige zu bewirken, daß die Banknote eine \$10-, \$20-, \$50- oder \$100-Banknote ist, wenn der entsprechende Zählerstand mindestens gleich 28 und $1,28 \times$ größer als die anderen Zählerstände für die jeweils zu prüfende Banknote ist. Wenn der durch die in Fig. 4a gezeigte Folge identifizierte größte Zählerstand nicht mindestens $1,28 \times$ größer als der nächst größere Zählerstand oder nicht mindestens gleich 28 ist, kann die Banknote nicht identifiziert werden, und die Anzeige 34 zeigt dieses an.

Der Fachmann erkennt, daß die Betriebsfolge der Steuerung 28, wie sie in den Fig. 2, 3, 4a, 4b und 4c gezeigt ist, gegenüber der gezeigten Art etwas modifiziert werden kann, um das gleiche Ergebnis mit der in Fig. 1 gezeigten Schaltung zu erreichen. Der Fachmann erkennt auch, daß der erfindungsgemäße Währungsdiskriminator leicht durch eine andere Schaltungsausbildung als in Fig. 1 gezeigt realisiert werden kann, um das gleiche Ergebnis zu erreichen. So kann z.B. ein in Fig. 5 gezeigtes System in der gleichen Weise arbeiten, wie zuvor beschrieben wurde, um die gleichen Prüfungen wie oben vorzunehmen, obwohl die Einzelheiten der Schaltungsarbeitsweise ganz verschieden sind. Die in Fig. 5 gezeigte Schaltung weist mindestens zwei Lampen 50

auf, die an einer Stelle angeordnet sind, um eine Banknote 52 zu beleuchten, wenn sie in einer durch den Pfeil 54 angegebenen Richtungen an den Lampen 50 vorbeibewegt wird. Das von der Banknote 52 reflektierte Licht wird von einem Detektor 56 erfaßt, der eine von Centra-Lab hergestellte Solarzelle des Typs 520 aufweisen kann. Zwischen den Lampen 50 und dem Detektor 56 ist eine Abschirmung 58 vorgesehen, die eine zentrisch angeordnete Öffnung 60 hat, durch die hindurch einiges von der Banknote 52 reflektiertes Licht hindurchgehen kann. Durch geeignete Anordnung des Detektors 56, der Abschirmung 58 und der Banknote 52 und mit Hilfe einer geeigneten Größe der Öffnung 60 kann der Detektor 56 nur auf das von einem gegebenen Flächenbereich auf der Banknote 52 reflektierte Licht ansprechen. Wie bereits früher angegeben wurde, ist das bevorzugte Ausführungsbeispiel der Erfindung so dimensioniert, daß ein Flächenbereich von 2 mm Breite und 80 mm Höhe von dem Detektor 56 "gesehen" wird.

Eine Signalbehandlungsschaltung 62 ist mit dem Detektor 56 verbunden und verstärkt das von ihm abgegebene Analogsignal. Nach der Verstärkung wird das von dem Detektor 56 empfangene Video-Signal durch die Signalbehandlungsschaltung 62 an eine Detektorschaltung 64 für die Kante der Gravur und an eine Abtast- und Halteschaltung 66 gegeben. Die Detektorschaltung 64 für die Kante der Gravur erzeugt ein Signal an ihrem Ausgang 68, sobald sie bestimmt hat, daß die Gravur auf der Banknote im Gesichtsfeld des Detektors 56 liegt.

Die Abtast- und Halteschaltung 66 wird mit Hilfe eines Steuersignals von einer logischen Zeitpunkts- und Steuer-

schaltung 70 eingestellt, das über eine Leitung 72 an die Abtast- und Halteschaltung 66 gegeben wird. Wenn das Signal an der Abtast- und Halteschaltung 66 auf der Leitung 72 erscheint, wird das Analogsignal in der Abtast- und Halteschaltung 66 gespeichert. Das in der Abtast- und Halteschaltung 66 gespeicherte Analogsignal wird von einem Analog-Digital-Umformer 76, der mit dieser verbunden ist, in digitalisierte Video-Daten umgeformt, die über eine Leitung 78 an eine periphere Interface-Schaltung 80 gegeben werden. Wenn der Mikroprozessor 82 durch die logische Zeitpunkts- und Steuerschaltung 70 mit Hilfe eines Unterbrechungssignals unterbrochen wird, werden die digitalen Daten der peripheren Interface-Schaltung an den Mikroprozessor 82 übertragen, der diese in einem Speicher 84 (RAM) mit freiem Zugriff speichert.

Der Mikroprozessor 82 wird von der Steuerinformation gesteuert, die in einem Festspeicher 86 (ROM), ausgelesen wird. Die Folge der von dem Mikroprozessor 82 durchgeführten Schritte ist im wesentlichen die gleiche wie oben beschrieben. Bei der Beendigung einer Abtastung der Banknote gibt der Mikroprozessor 82 der peripheren Interface-Schaltung 80 die Identität der Banknote in Form eines ihren Wert angegebenden Codes an.

Die Einzelheiten des Inhalts des Festspeichers 86 sind in der nachfolgenden Tabelle gezeigt, der in Verbindung mit der im einzelnen in den Fig. 7 bis 11 gezeigten Schaltung arbeitet.

In den Fig. 6a und 6b ist im einzelnen die Detektoranordnung gezeigt. Der Detektor weist ein Paar von parallel beabstandeten Klammergliedern 100 auf, die durch ein im

wesentlichen ebenes Teil 102 verbunden sind. In der Mitte des Teils 102 ist ein Schlitz 104 vorgesehen, der, wie in Fig. 6a gezeigt ist, einen schmalen rechteckigen Flächenbereich bildet, der zwischen mehreren Lampen 106 angeordnet ist, die während des Betriebs eingeschaltet sind, um eine Banknote 108 zu beleuchten, wenn sie an dem Detektor vorbeibewegt wird.

STMT ADR Inhalt STMT ADR Inhalt STMT ADR Inhalt STMT ADR Inhalt

| | | | | | | | |
|----|--------------|----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|
| 1 | 0000 0F | 46 | 005D 59 | 91 | 00B3 27 06 | 136 | 00FF 97 1D |
| 2 | 0001 86 07 | 47 | 005E A6 08 | 92 | 00B5 A1 00 | 137 | 0101 D7 1E |
| 3 | 0003 B7 4001 | 48 | 0060 A0 04 | 93 | 00B7 2E F6 | 138 | 0103 DB 1C |
| 4 | 0006 86 0F | 49 | 0062 26 01 | 94 | 00B9 20 F0 | 139 | 0105 99 1B |
| 5 | 0008 B7 4002 | 50 | 0064 0D | 95 | 00BB CE 0001 | 140 | 0107 97 1B |
| 6 | 000B 86 04 | 51 | 0065 59 | 96 | 00BE 96 18 | 141 | 0109 D7 1C |
| 7 | 000D B7 4003 | 52 | 0066 A6 08 | 97 | 00C0 44 | 142 | 010B 96 1D |
| 8 | 0010 BE 007F | 53 | 0068 A0 02 | 98 | 00C1 25 01 | 143 | 010D D6 1E |
| 9 | 0013 4F | 54 | 006A 26 01 | 99 | 00C3 08 | 144 | 010F 0C |
| 10 | 0014 CE 0001 | 55 | 006C 0D | 100 | 00C4 9C 17 | 145 | 0110 59 |
| 11 | 0017 A7 00 | 56 | 006D 59 | 101 | 00C6 26 02 | 146 | 0111 49 |
| 12 | 0019 08 | 57 | 006E A6 08 | 102 | 00C8 08 | 147 | 0112 0C |
| 13 | 001A 8C 000F | 58 | 0070 A0 00 | 103 | 00C9 08 | 148 | 0113 59 |
| 14 | 001D 26 F8 | 59 | 0072 2601 | 104 | 00CA DF 19 | 149 | 0114 49 |
| 15 | 001F CE 83FF | 60 | 0074 0D | 105 | 00CC A6 00 | 150 | 0115 97 1D |
| 16 | 0022 DF 13 | 61 | 0075 59 | 106 | 00CE 08 | 151 | 0117 D7 1E |
| 17 | 0024 00 1E | 62 | 0076 53 | 107 | 00CF 08 | 152 | 0119 DB 1C |
| 18 | 0027 DF 15 | 63 | 0077 DE 13 | 108 | 00D0 8C 000F | 153 | 011B 99 1B |
| 19 | 0029 DF 0F | 64 | 0079 7F 001A | 109 | 00D3 27 0F | 154 | 011D 97 1B |
| 20 | 002B CE 0026 | 65 | 007C 7F 0019 | 110 | 00D5 8C 0010 | 155 | 011F D7 1C |
| 21 | 002E DF 11 | 66 | 007F 7C 001A | 111 | 00D8 27 0A | 156 | 0121 96 1D |
| 22 | 0030 0E | 67 | 0082 96 1A | 112 | 00DA 9C 17 | 157 | 0123 D6 1E |
| 23 | 0031 96 16 | 68 | 0084 81 0F | 113 | 00DC 27 F0 | 158 | 0125 0C |
| 24 | 0033 2B 04 | 69 | 0086 27 0F | 114 | 00DE A1 00 | 159 | 0126 59 |
| 25 | 0035 81 1F | 70 | 0088 08 | 115 | 00E0 2E EC | 160 | 0127 49 |
| 26 | 0037 2D F8 | 71 | 0089 E1 00 | 116 | 00E2 20 E6 | 161 | 0128 DB 1C |
| 27 | 0039 86 08 | 72 | 008B 26 0A | 117 | 00E4 DE 17 | 162 | 012A 99 1B |
| 28 | 003B B7 4002 | 73 | 008D DF 17 | 118 | 00E6 A6 00 | 163 | 012C 97 1B |
| 29 | 003E 96 16 | 74 | 008F DE 19 | 119 | 00E8 81 14 | 164 | 012E D7 1C |
| 30 | 0040 2B 04 | 75 | 0091 6C 00 | 120 | 00EA 2D 52 | 165 | 0130 DE 17 |
| 31 | 0042 81 27 | 76 | 0093 DE 17 | 121 | 00EC DE 19 | 166 | 0132 A6 00 |
| 32 | 0044 2D F8 | 77 | 0095 20 E8 | 122 | 00EE A6 00 | 167 | 0134 91 1B |
| 33 | 0046 DE 11 | 78 | 0097 DF 13 | 123 | 00F0 5F | 168 | 0136 2E 09 |
| 34 | 0048 9C 15 | 79 | 0099 DE 11 | 124 | 00F1 97 1B | 169 | 0138 26 04 |
| 35 | 004A 27 FC | 80 | 009B 8C 0066 | 125 | 00F3 D7 1C | 170 | 013A D6 1C |
| 36 | 004C 08 | 81 | 009E 27 03 | 126 | 00F5 44 | 171 | 013C 27 03 |
| 37 | 004D DF 11 | 82 | 00A0 7E 0048 | 127 | 00F6 56 | 172 | 013E 4F |
| 38 | 004F DE 0F | 83 | 00A3 0F | 128 | 00F7 44 | 173 | 013F 20 02 |
| 39 | 0051 08 | 84 | 00A4 4F | 129 | 00F8 56 | 174 | 0141 96 1B |
| 40 | 0052 DF 0F | 85 | 00A5 B7 4002 | 130 | 00F9 44 | 175 | 0143 4C |
| 41 | 0054 C6 0F | 86 | 00AB CE 0001 | 131 | 00FA 56 | 176 | 0144 44 |
| 42 | 0056 A6 08 | 87 | 00AB DF 17 | 132 | 00FB 44 | 177 | 0145 B7 4002 |
| 43 | 0058 A0 06 | 88 | 00AD A6 00 | 133 | 00FC 56 | 178 | 0148 20 FE |
| 44 | 005A 26 01 | 89 | 00AF 08 | 134 | 00FD 44 | | |
| 45 | 005C 0D | 90 | 00B0 8C 000F | 135 | 00FE 56 | | |

030021/0588

ORIGINAL INSPECTED

Wie in Fig. 6a gezeigt ist, ist der Detektor 110 an einer Klammer 112 angeordnet, die an der rückwärtigen Fläche des Teils 102 befestigt ist. Der Detektor 110 wird, wie in Fig. 6a gezeigt ist, so angeordnet, daß von einer Banknote 108 reflektiertes Licht durch den Schlitz 104 hindurchgeht und den Detektor 110 trifft, jedoch kein Licht von den Lampen 106 unmittelbar den Detektor treffen kann.

Nach Maßgabe der zuvor beschriebenen Arbeitsweise der Erfindung gibt der Mikroprozessor 82 der Fig. 5 72 Proben von digitalisierten Video-Daten für jede Banknote ein, die abgetastet wird. Wenn diese Daten einmal in dem Speicher 84 mit freiem Zugriff sind, erzeugt der Mikroprozessor 102 64 4-Bit-Korrelationszahlen. Die 4-Bit-Korrelationszahl wird aus vier 1-Bit-Differenzen der vorliegenden Probe P_n gebildet, wenn sie mit den vorletzten, viertletzten, sechstletzten und achtletzten Proben verglichen wird. Mit anderen Worten, die Probe P_n wird mit der vorletzten Probe P_{n-2} , der viertletzten Probe P_{n-4} , der sechstletzten Probe P_{n-6} und der achtletzten Probe P_{n-8} verglichen. Wenn die Probe P_n größer oder gleich der Probe P_{n-2} ist, wird eine binäre 1 in das erste Bit der 4-Bit-Korrelationszahl eingesetzt. Wenn P_n größer oder gleich P_{n-4} ist, wird eine 1 in einem zweiten Bit der Korrelationszahl eingestellt. Wenn P_n größer oder gleich P_{n-6} ist, wird eine 1 in der dritten Bitposition der Korrelationszahl eingesetzt. Wenn P_n größer oder gleich P_{n-8} ist, wird eine binäre 1 in die vierte Bitposition der Korrelationszahl eingesetzt.

Wenn alle 4-Bit-Korrelationszahlen erzeugt wurden, werden diese mit den fest gespeicherten 4-Bit-Bezugskorrelations-

zahlen verglichen, die die zugehörigen Elemente eines jeden Banknotenwertes angeben. Wenn eine Übereinstimmung zwischen der Prüfungs-Korrelationszahl und der Bezugskorrelationszahl auftritt, so wird eine Korrelation zwischen der Probe und dem Bezugswert festgestellt, und eine Korrelationszählung für diesen Banknotenwert wird durchgeführt. Es wird eine Vielzahl dieser Prüfungen für jede Probe vorgenommen und sie entsprechen einer Prüfung für jeden Banknotenwert, der von dem Gerät erfaßt werden kann, wenn die Banknote mit der rechten Seite nach oben angeordnet ist, und einer entsprechenden Zahl, wenn die Banknote mit der oberen Seite nach unten angeordnet ist.

Wenn die Korrelationszahl der letzten Probe erzeugt und mit den entsprechenden Bezugskorrelationszahlen verglichen wurde, bestimmt der Mikroprozessor den Banknotenwert aufgrund der folgenden zwei Kriterien. Wenn das Verhältnis des höchsten Banknoten-Zählerstandes mit dem nächsthöchsten Banknoten-Zählerstand gleich oder größer als 1,28 ist, dann kann der Banknotenwert nur dem des höchsten Zählerstandes entsprechen. Wenn dieses Verhältnis geringer als 1,28 ist, wird die Banknote als unbekannt eingestuft. Das zweite Kriterium ist, daß der größte Banknotenwert-Zählerstand für die geprüfte Banknote gleich oder größer 28 sein muß. Wenn beide Kriterien erfüllt sind, betätigt der Mikroprozessor 82 die periphere Interface-Schaltung 80, um einen den Wert identifizierenden Code auf der gezeigten Leitung abzugeben.

Die Fig. 7 bis 11 zeigen im einzelnen ein erfindungsgemäßes Gerät, wobei alle Schaltungsarten mit ihren Parameterwerten oder ihrer handelsüblichen Bezeichnung lediglich

zum besseren Verständnis angegeben sind, dieses jedoch keine Beschränkung der Erfindung auf diese besonderen Bauelemente bedeutet.

Der Fachmann erkennt sofort, daß die vorstehende Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung lediglich zur Erläuterung diene und daß andere Ausbildungen leicht angegeben werden können, ohne daß dadurch jedoch der allgemeine Erfindungsgedanke verlassen würde, wie er in den nachfolgenden Patentansprüchen umrissen ist.

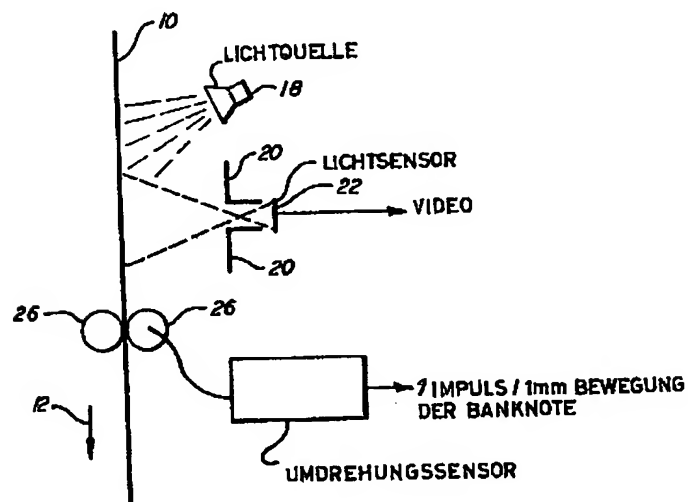
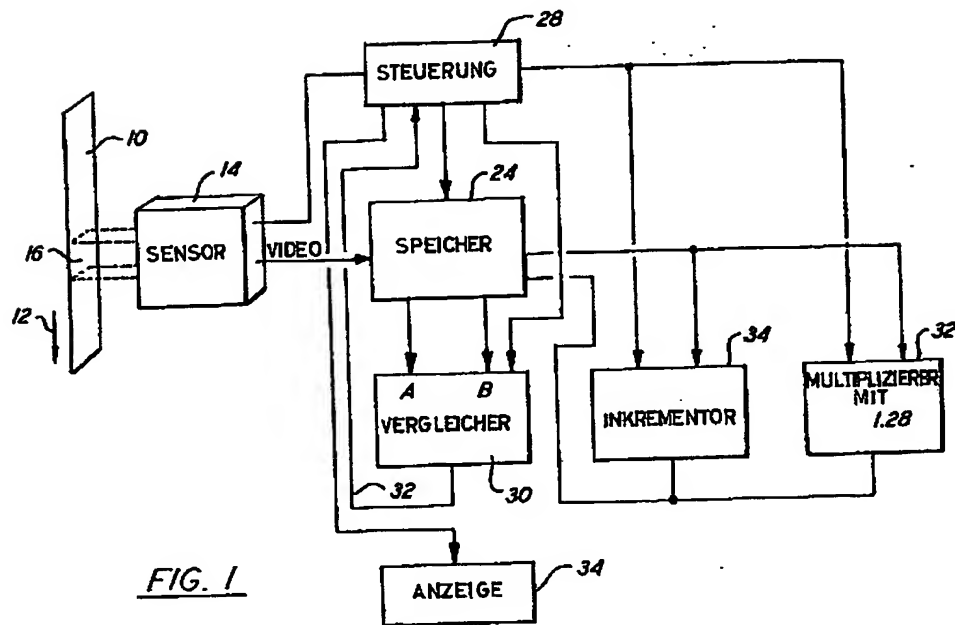
- 27 -
Leerseite

Nummer:
Int. Cl.2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

29 35 688
G 07 D 7/00
4. September 1979
22. Mai 1980

-43-

2935668



030021/0588

ORIGINAL INSPECTED

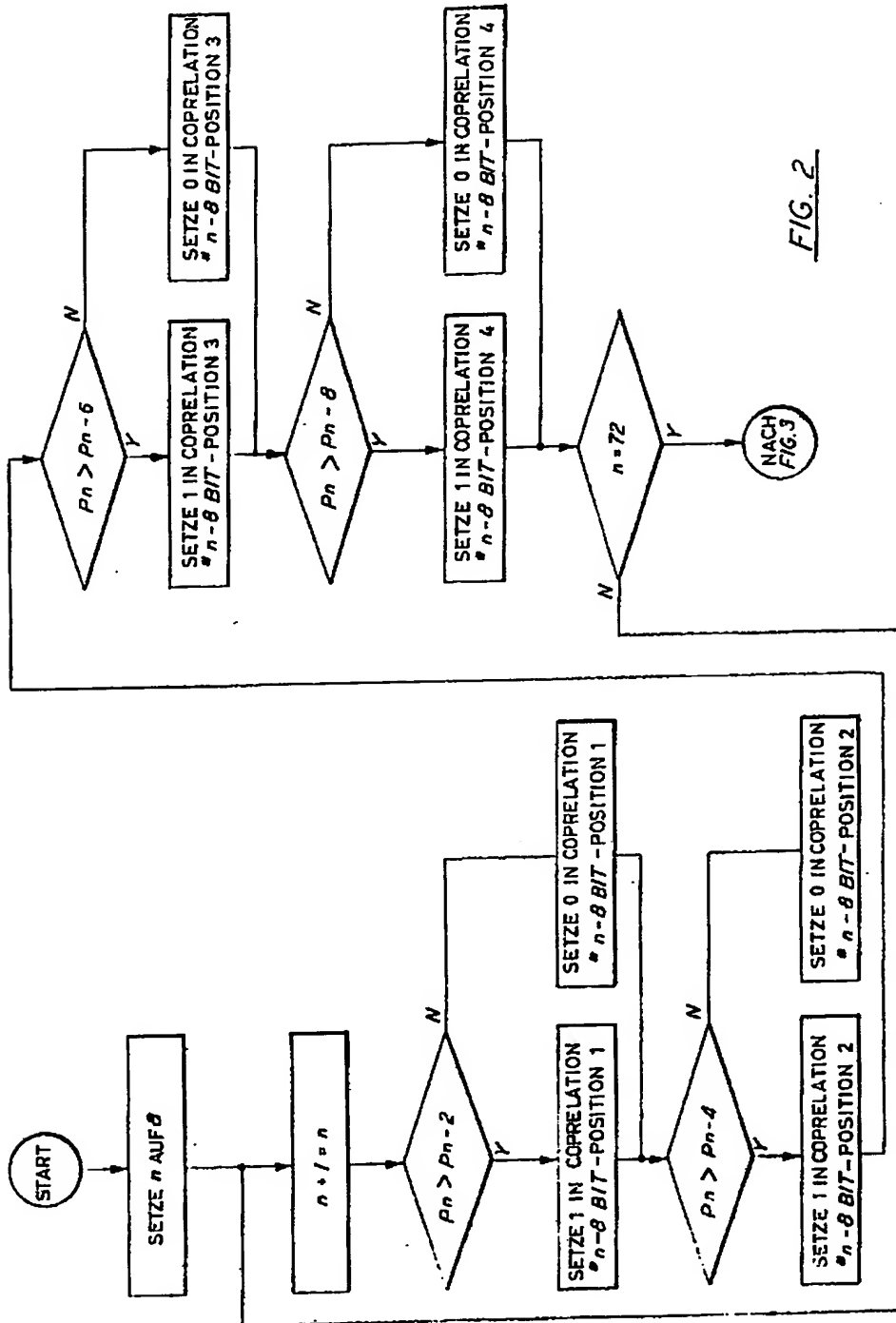


FIG. 2

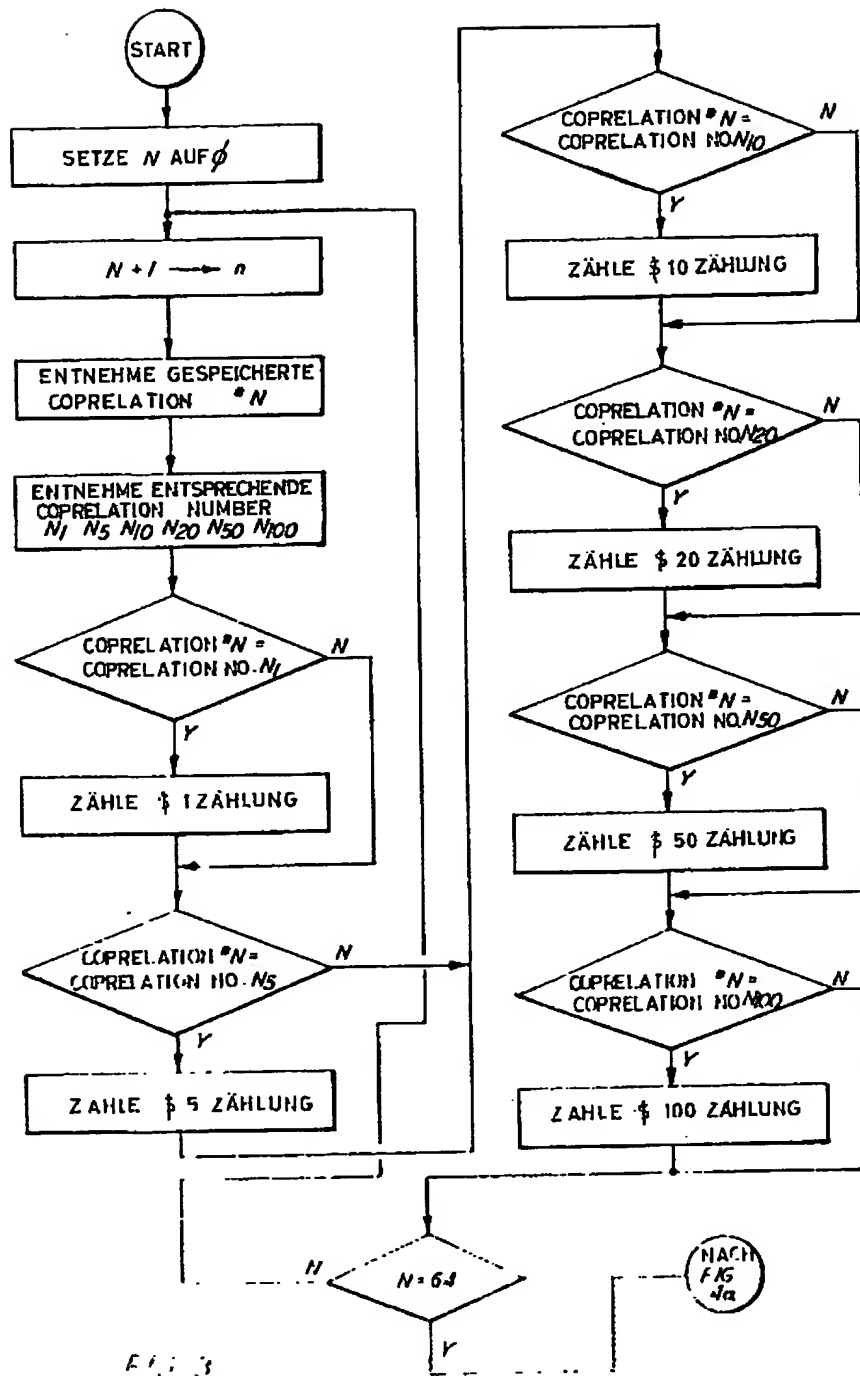


FIG. 3

BAD ORIGINAL

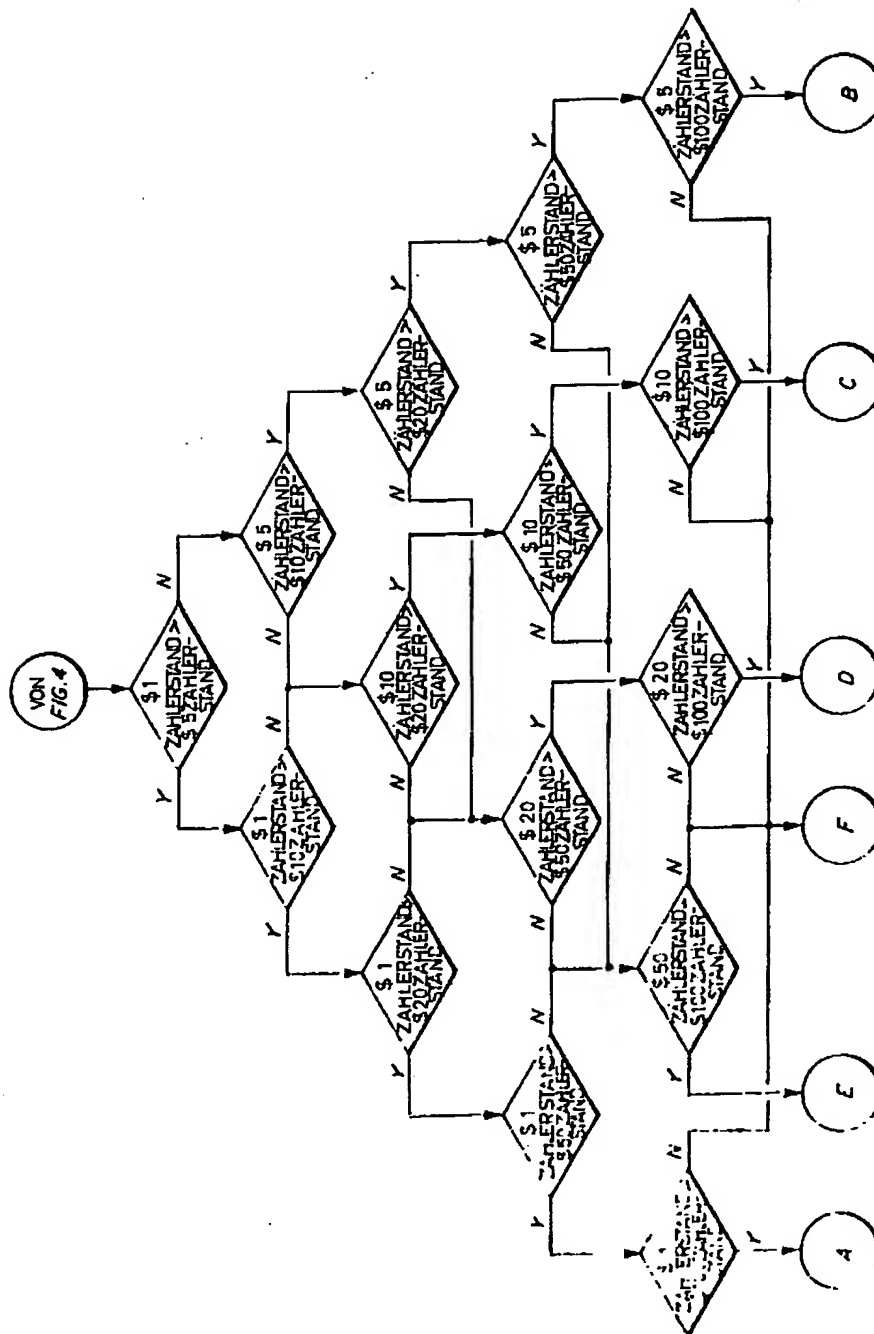
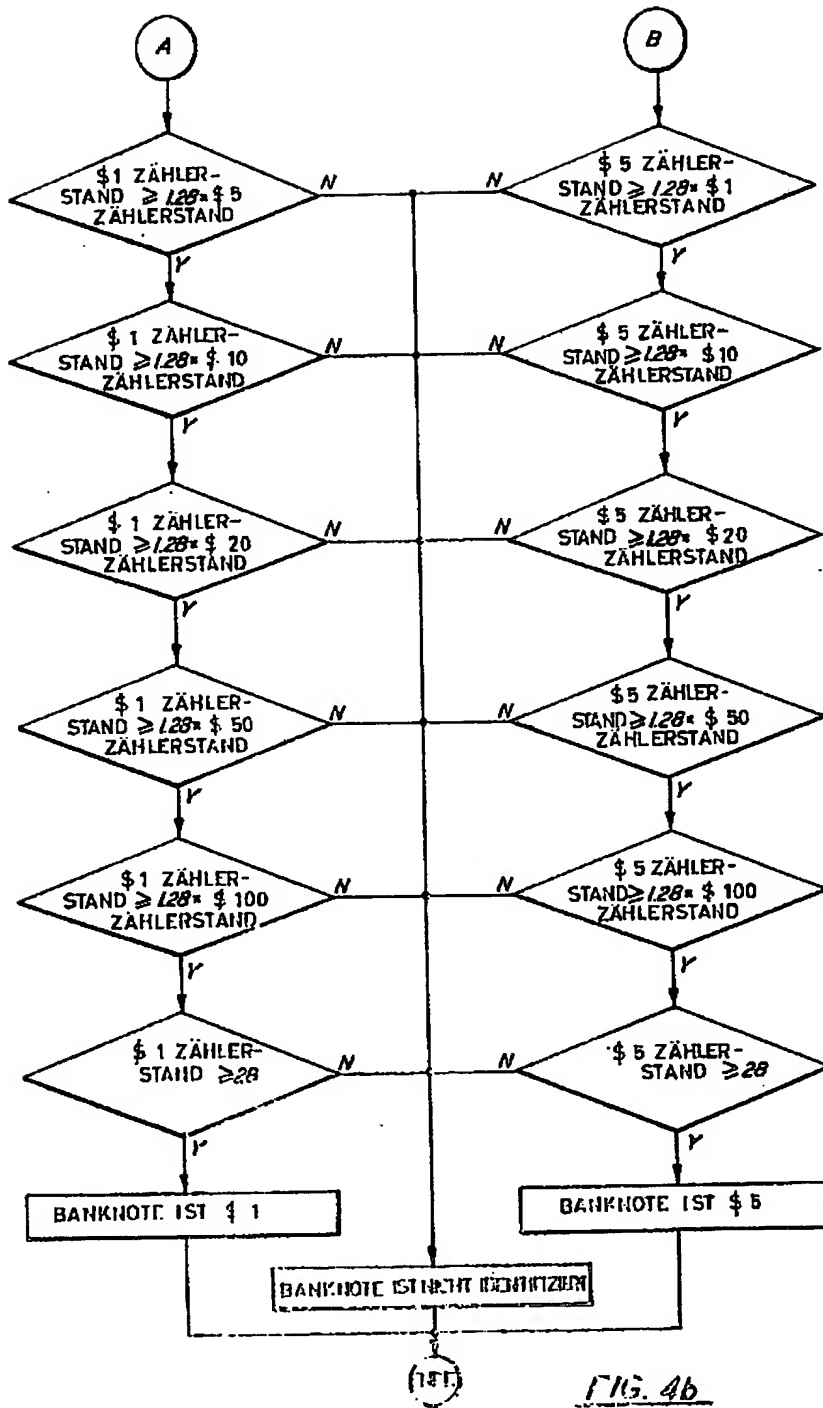


FIG. 4a



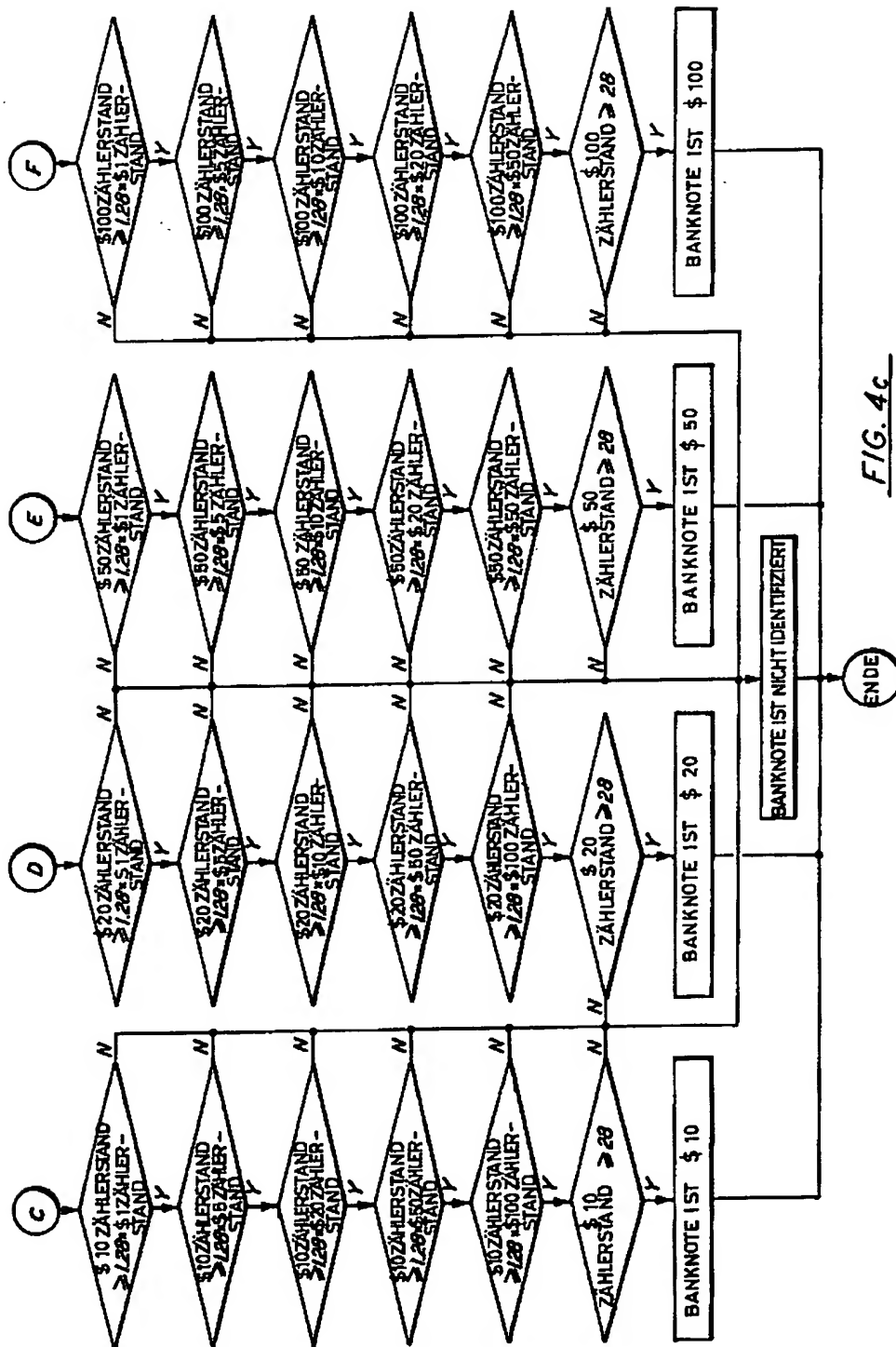


FIG. 4c

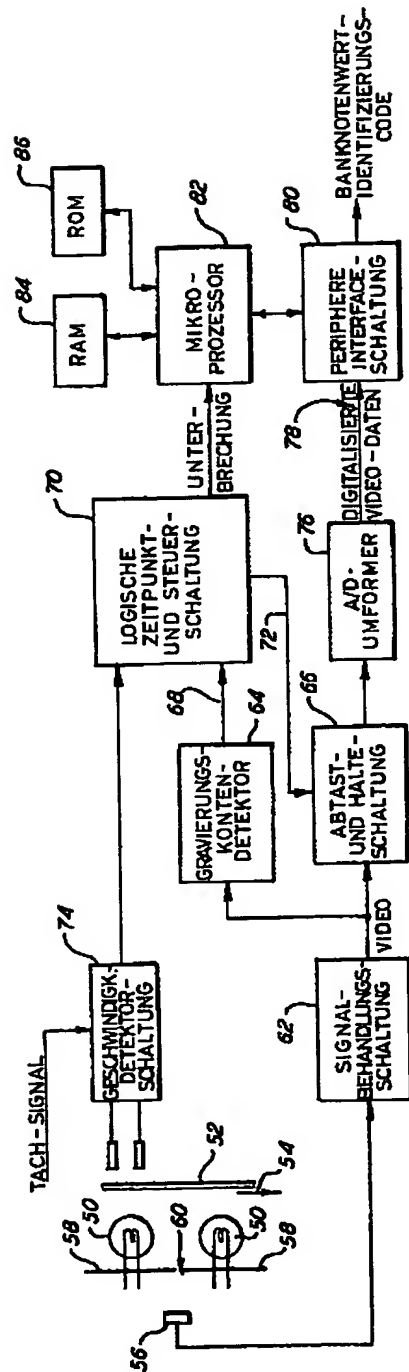


FIG. 5

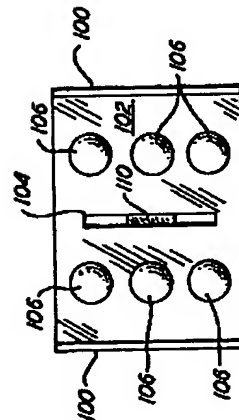


FIG. 6a

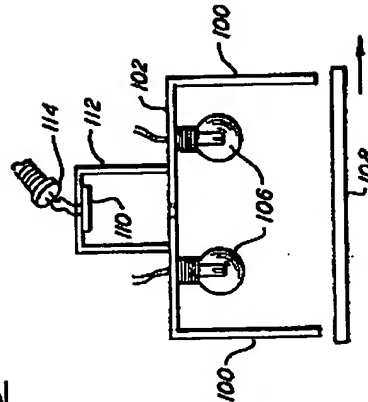
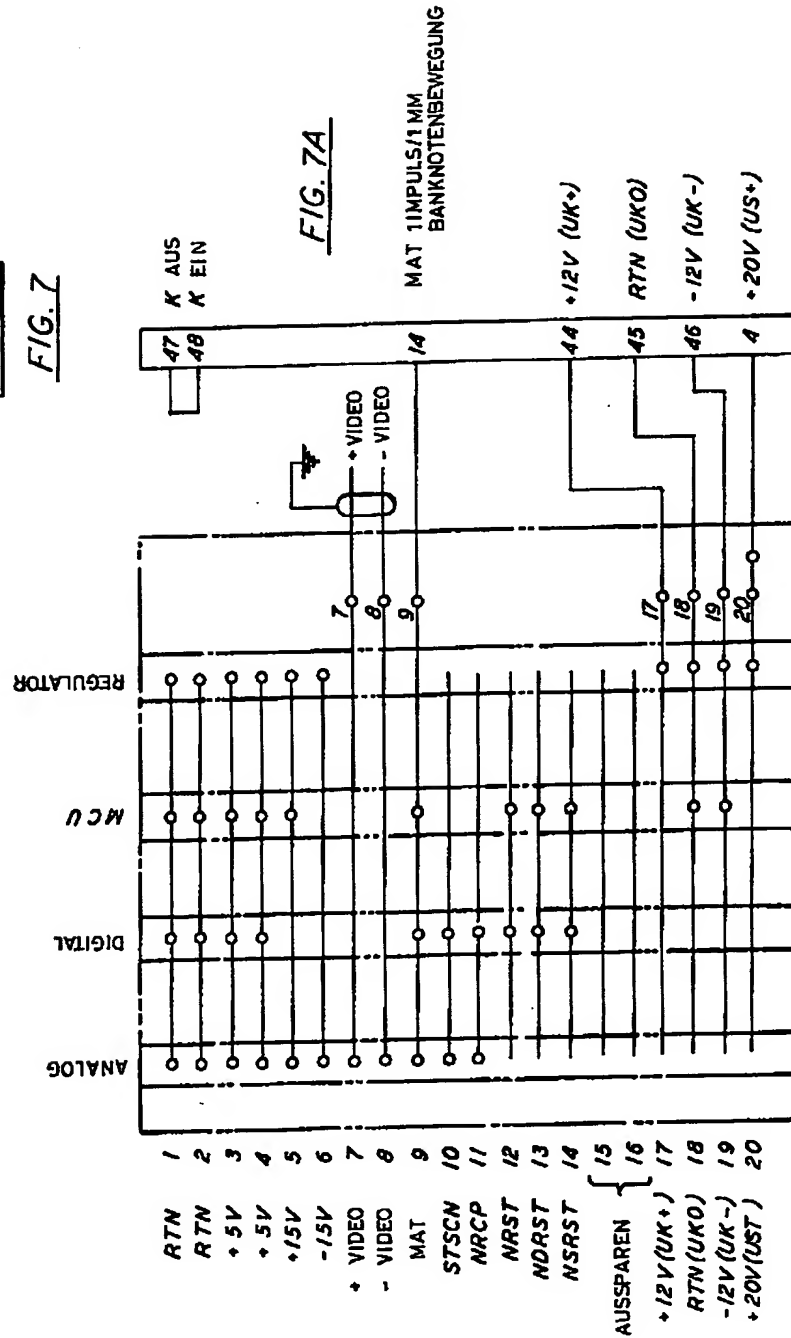


FIG. 6b

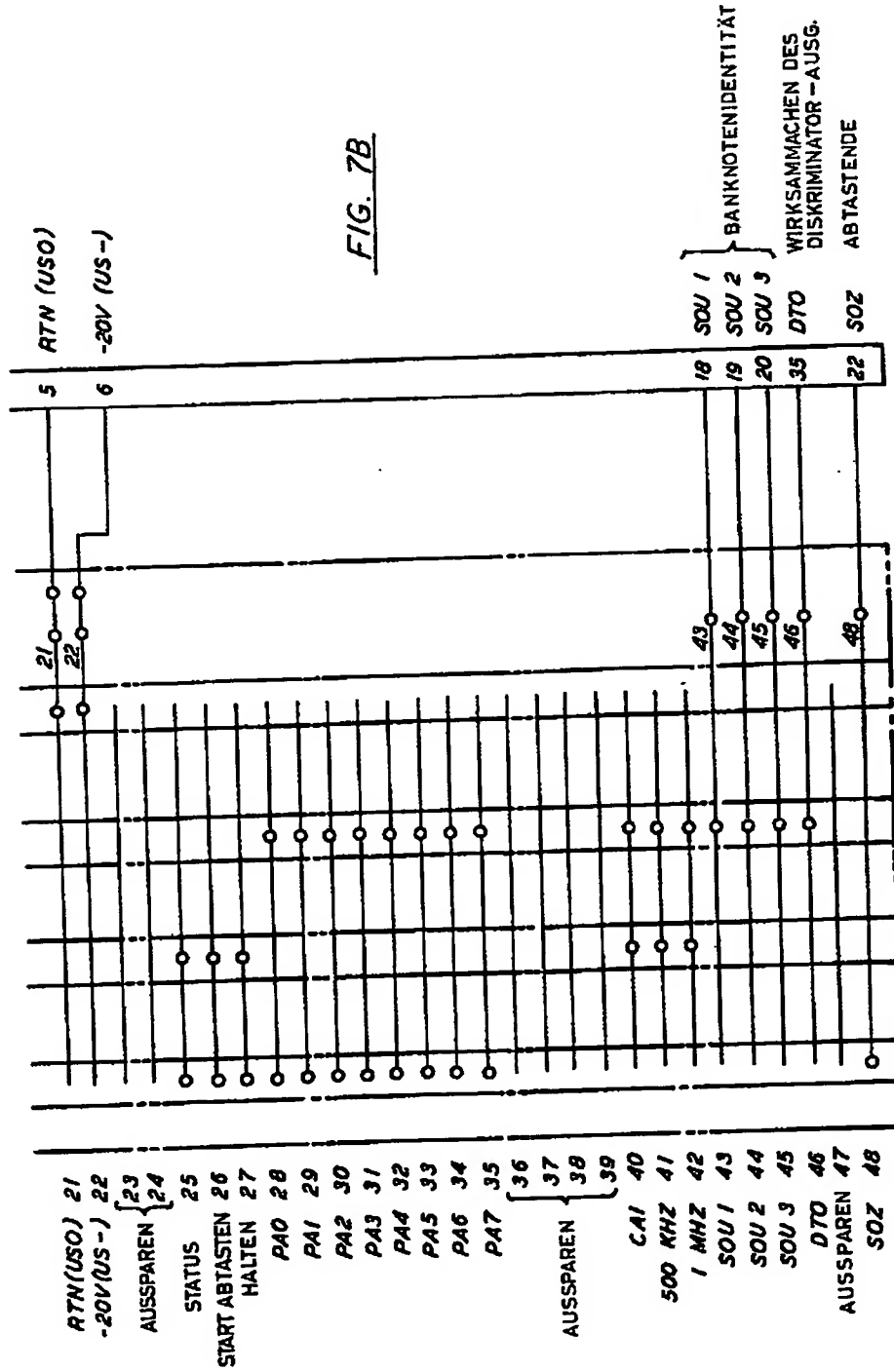
FIG. 7A
FIG. 7B

FIG. 7



2935668

FIG. 7B



2935668

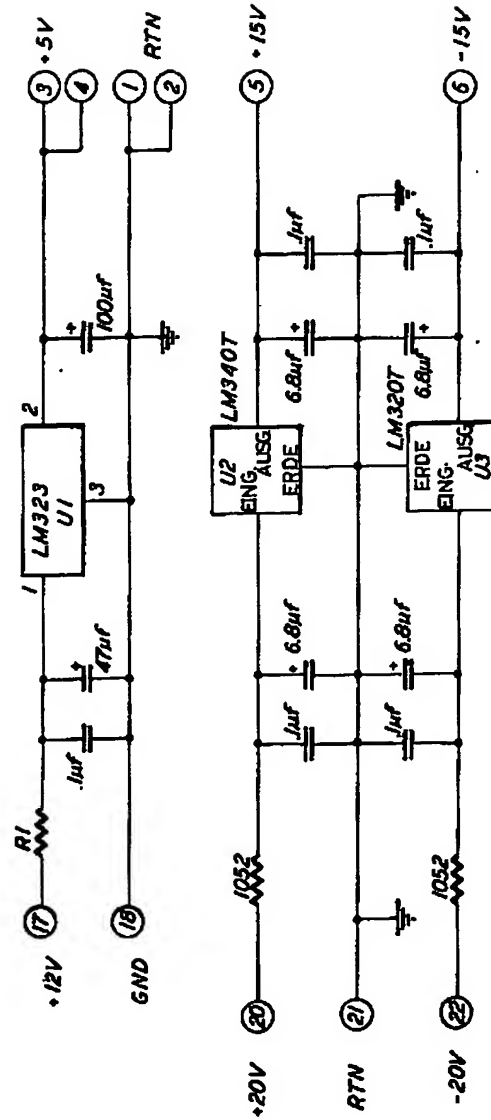


FIG. 8

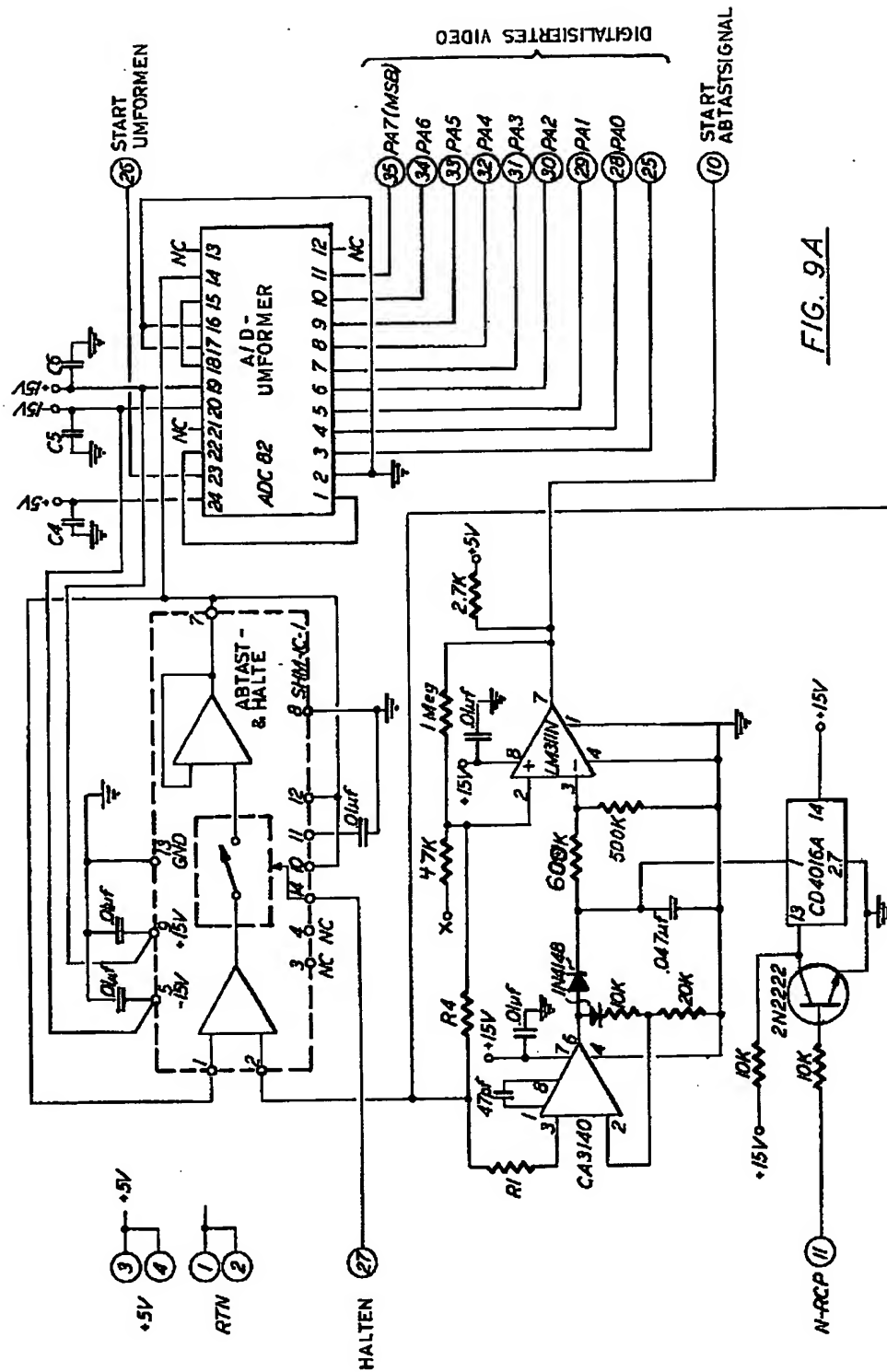


FIG. 9A

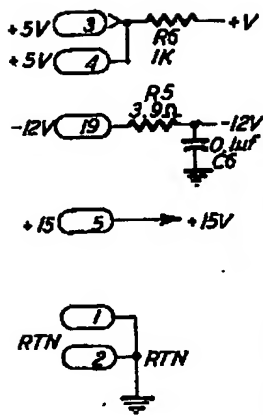
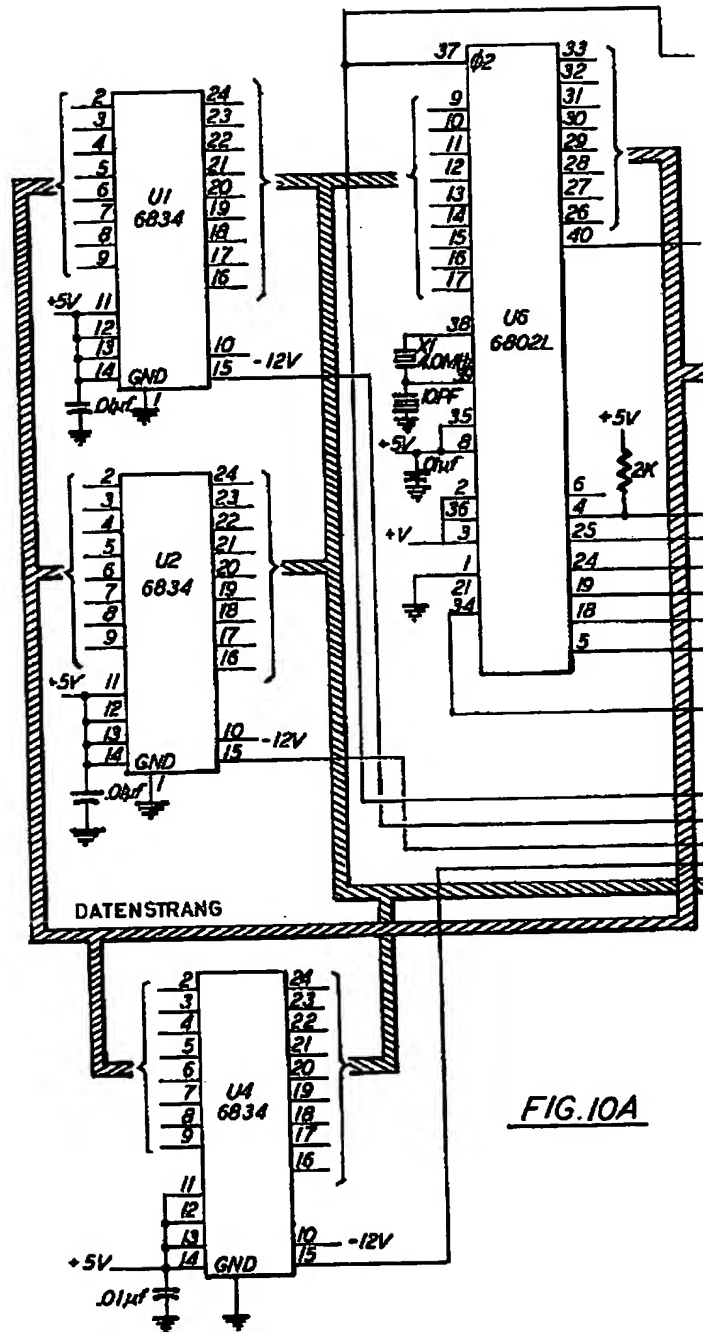


FIG. 10A



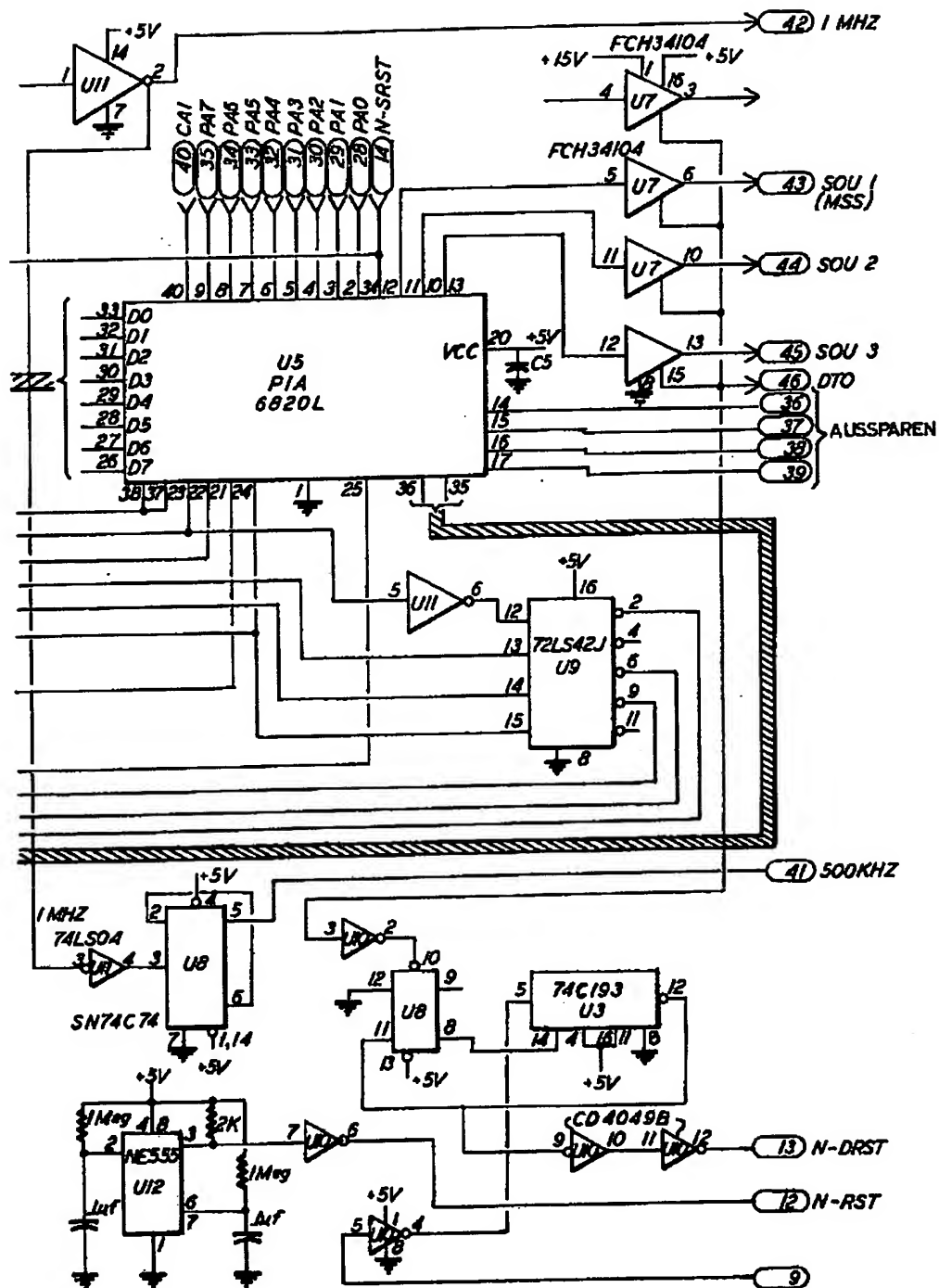
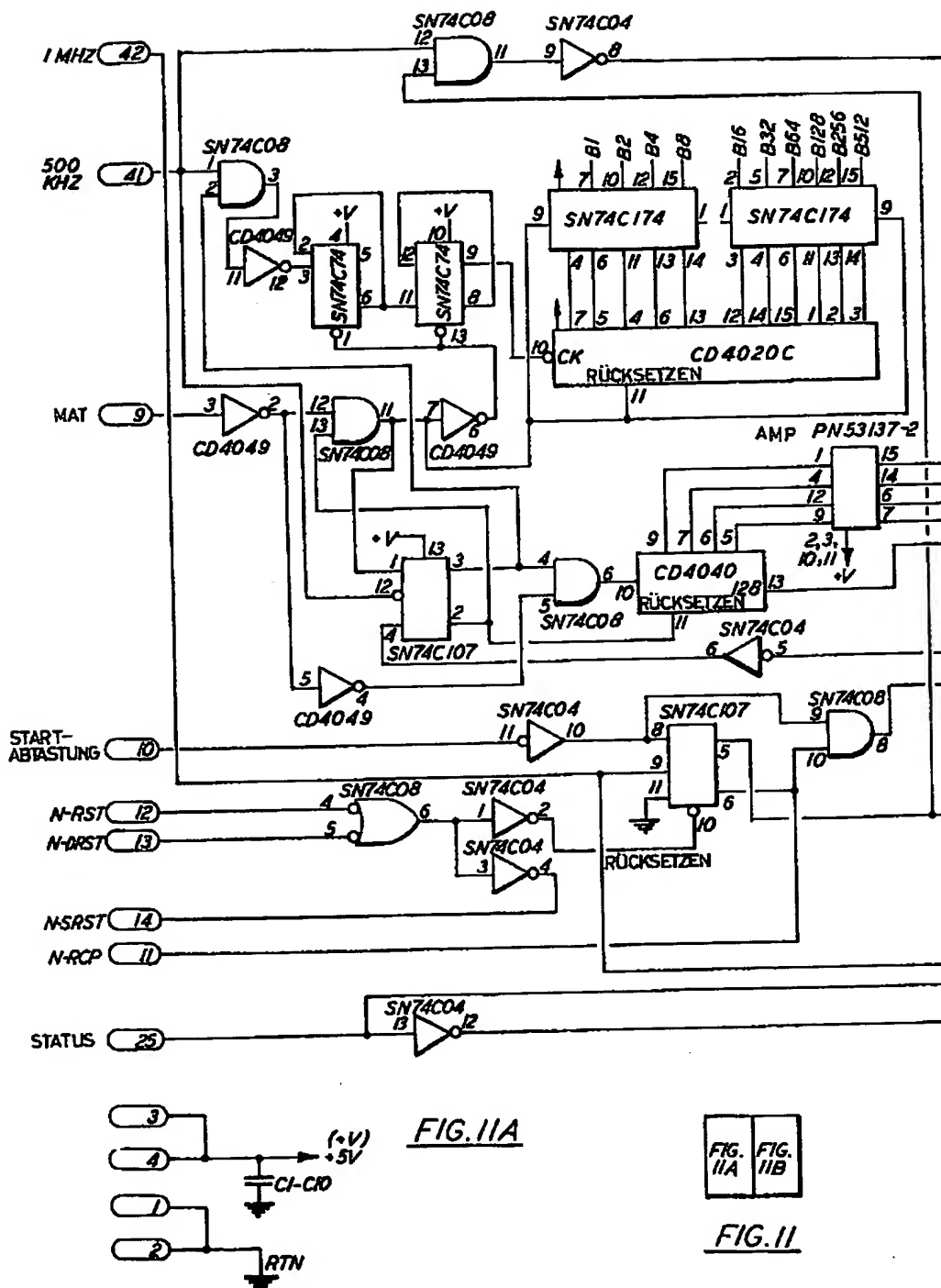


FIG. 10 B



002341628

WPI Acc No: 1980-E8075C/198022

Automatic identification of banknote values - using optical scanning to provide sampled values subjected to correlation process

Patent Assignee: PERKIN-ELMER CORP (PEKE)

Inventor: SELLNER H R; WADA R T

Number of Countries: 003 Number of Patents: 005

Patent Family:

| Patent No | Kind | Date | Applicat No | Kind | Date | Week |
|------------|------|----------|-------------|------|------|----------|
| DE 2935668 | A | 19800522 | | | | 198022 B |
| GB 2038063 | A | 19800716 | | | | 198038 |
| GB 2038063 | B | 19820825 | | | | 198234 |
| CH 651145 | A | 19850830 | | | | 198538 |
| DE 2935668 | C | 19890309 | | | | 198910 |

Priority Applications (No Type Date): US 78960156 A 19781113

Abstract (Basic): DE 2935668 A

An automatic scanning system provides the basis of bank-note value determination that is performed at high speeds. The banknote (10) is fed continuously at high speed between contact drive rollers and video signals are generated by optical sensors (14) receiving light reflected from the surface. The sensors have a limiting field of view over a specific section of the note as it passes. Video signals generated by the sensors are digitised and are entered into memory (24). The specific sampling of the sensor output is controlled (28) by a pulse generator connected to the roller elements in contact with the note.

The identification of a note is based typically upon 72 sampled values that are subjected to a correlation process using a comparator (30) and multiplier (32) under the control of an incrementing stage (34).

Title Terms: AUTOMATIC; IDENTIFY; BANKNOTE; VALUE; OPTICAL; SCAN; SAMPLE; VALUE; SUBJECT; CORRELATE; PROCESS

Derwent Class: T04; T05

International Patent Class (Additional): G06K-009/18; G06M-007/06;

G07D-007/00

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): T04-D09; T05-J

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.